



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

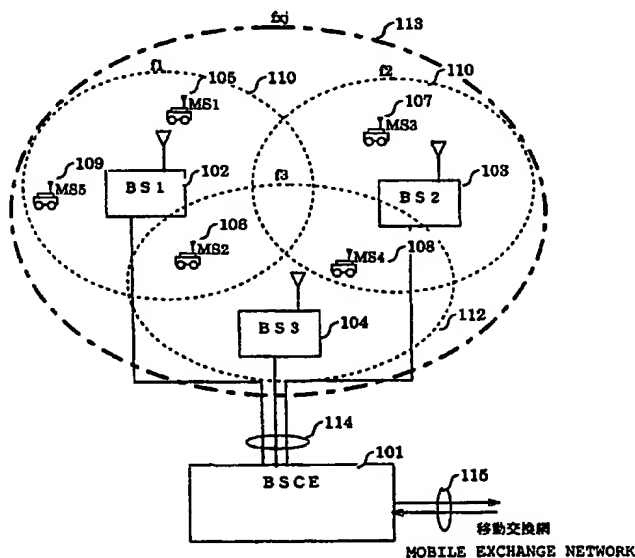
<p>(51) 国際特許分類6 H04Q 7/36</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/37110</p> <p>(43) 国際公開日 1999年7月22日 (22.07.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00085</p> <p>(22) 国際出願日 1999年1月13日 (13.01.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/5367 1998年1月14日 (14.01.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)(JP/JP) 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 宮崎秀一(MIYAZAKI, Shuichi)(JP/JP) 宇佐美浩志(USAMI, Hiroshi)(JP/JP) 〒244-8567 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社 日立製作所 情報通信事業部内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title: TDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称 TDMA移動体通信システム

(57) Abstract

A TDMA communication system in which additional time slots of radio channels are assigned to base stations according to traffic. Occupied frequencies, without duplication between adjacent cells, are fixedly assigned to radio base stations (102-104), which calculate the usage of occupied frequency time slots assigned to them and send the calculated usage to a base station control system (101). In response to the usage of time slots received from the radio base stations, the base station control system (101) provides the base stations with additional frequencies slots that are shared among base stations.



## (57)要約

T D M A 移動体通信システムにおいて、トラヒックに応じてタイムスロット単位で無線基地局に無線チャネルを増設する。

隣接するセル間で重複しない占有周波数を無線基地局 102～104 に固定的に割当て、無線基地局は 102～104、自己に割り当てられた占有周波数のタイムスロットの利用率を算出し、算出した前記タイムスロット利用率を基地局制御装置 101 に送信し、基地局制御装置 101 は、複数の無線基地局から受信した各々タイムスロット利用率に基づいて、複数のセル間で共有する共有無線周波数のタイムスロットを無線基地局に補充する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール
AL アルバニア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア
AM アルメニア	FR フランス	LR リベリア	SK スロヴァキア
AT オーストリア	GA ガボン	LS レソト	SL シェラ・レオネ
AU オーストラリア	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	LV ラトヴィア	TD チャード
BB バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BF ブルキナ・ファソ	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサウ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BJ ベナン	GR ギリシャ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
BR ブラジル	HR クロアチア	マリ	UA ウクライナ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	ML モンゴル	UG ウガンダ
CA カナダ	ID インドネシア	MN モンゴリア	US 米国
CC 中央アフリカ	IE アイルランド	MR モリタニア	UZ ウズベキスタン
CG コンゴ	IL イスラエル	MW マラウイ	VN ヴィエトナム
CH スイス	IN インド	MX メキシコ	YU ユーゴスラビア
CI コートジボアール	IS アイスランド	NE ニジェール	ZA 南アフリカ共和国
CM カメルーン	IT イタリア	NL オランダ	ZW ジンバブエ
CN 中国	JT	NO ノルウェー	
CU キューバ	JP 日本	NZ ニュージーランド	
CY キプロス	KE ケニア	PL ポーランド	
CZ チェコ	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
DK デンマーク	KR 韓国	RU ロシア	
EE エストニア	KZ カザフスタン	SD スーダン	
	LC セントルシア	SE スウェーデン	

## 明 細 書

## T D M A 移動体通信システム

## 5 技術分野

本発明は、T D M A (Time Division Multiple Access) 方式を用いた移動体通信システムに関し、特に、異なる無線通信エリア間で無線周波数を共有する際のトラヒック制御に関する。

## 10 背景技術

セルラ方式の移動体通信では、システム全体として周波数利用効率を高めるため、異なるセル間で同一の占有無線周波数を繰り返し割り当てる。この割当は、基地局を建設する際に各基地局に固定的に割り当てるものであり、各基地局が互いに干渉しないような占有無線周波数  $f_i (i=1, 2, 3, \dots, I)$  を繰り返し単位で割り当てる。初期においては 1 のセルに対し 1 の占有無線周波数を割り当てることが一般的であった。第 10 図には占有無線周波数上の 7 波を繰り返し単位で割り当てる 7 セル繰り返しパターン例を示している。加入者の増加等によりセルのトラヒックが増加した場合に、近年では、1 セルに他の占有無線周波数を追加することで対処している。すなわち一のセルに 2 つの占有無線周波数を固定的に割り当てるのである。なお、この場合も各基地局が互いに干渉しないような占有無線周波数が割り当てられる。例えば、第 10 図の  $f_1$  のセルに  $f_1 \sim f_7$  とは干渉しない  $f_8$  を割り当てるのである。

ところで、日本特開昭 62-197844 号公報では、T D M A において、全ての無線ゾーンに対して同一の無線周波数を割当て、その周波数の T D M A フレーム内のチャンネルを各無線ゾーンに分割割付すること

で、ハンドオフの際の周波数切替えに伴う瞬断を短くする方式が記載されている。

新規加入者の急増や、イベント等により特定のセルにトラヒックが集中することがある。前記したように従来のデジタル方式自動車電話システムではサービスエリア内の各セルに割り当てる占有無線周波数を増  
5 やすことでトラヒック容量を上げていた。また、従来のTDMASystemでは一つの占有周波数を数スロットに割り当てていた。

しかし、無線周波数1波当たり64タイムスロット等の非常に多くのタイムスロットに分割するTDMASystemを考慮すると、従来の周波  
10 数単位でチャンネルを増設する方法では、無線周波数1波を増設する度に固定的に64ものタイムスロットが増加してしまう。例えば、第12図に示すように、1スロット程の増加ですむようなトラヒック状態にもか  
かわらず、固定的に一の無線基地局に対し64タイムスロットを追加したのでは、63タイムスロットも資源の無駄使いとなるという第1の課  
15 題がある。

また、全ての無線ゾーンに対して同一の無線周波数を割当て、その周波数のTDMASystem内のチャンネルを各無線ゾーンに分割割付するという従来技術では、トラヒック増加に応じたタイムスロットの割当てが考  
慮されていないという第2の課題がある。

本発明の目的は、新規加入者の急増や、イベント等により特定のセル  
20 にトラヒックが集中した際にも、そのトラヒックの増加に応じて、各基地局に適切にタイムスロットを増加させることにより資源の有効利用を図るものである。

## 25 発明の開示

本発明は、上記課題を解決すべく、サービスエリアを複数のセルに分

割し、前記セルに少なくとも一つずつ配置される無線基地局と、前記無線基地局を制御する基地局制御装置とからなるTDM A移動体通信システムにおいて、隣接するセル間で重複しない無線周波数を前記無線基地局に固定的に割当て、前記無線基地局は、自己に割り当てられた占有周波数のタイムスロットの利用率を算出し、算出された前記タイムスロット利用率を、前記基地局制御装置に送信し、前記基地局制御装置は各無線基地局から受信した前記タイムスロット利用率としきい値とを比較し、タイムスロットの割り当てが必要と判断すると、前記タイムスロットの割当てが必要と判断された無線基地局に対し、複数のセル間で共有する共有無線周波数のタイムスロットの少なくとも一つを補充することを特徴とする。

また本発明は、上記課題を解決すべく、請求項1記載のTDM A移動体通信システムにおいて、前記タイムスロット利用率は、前記無線基地局に割り当てられた占有周波数のタイムスロットが前記無線基地局と通信する移動局に使用されているものの割合により算出することを特徴とする。

また本発明は、上記課題を解決すべく、基地局制御装置は、前記無線基地局を示す識別子と、前記無線基地局に対応するタイムスロット利用率とを記憶するデータベースを有することを特徴とする。

また本発明は、上記課題を解決すべく、隣接するセル間で重複しない占有周波数を前記無線基地局に固定的に割当て、前記無線基地局は、自己に割り当てられた占有周波数のタイムスロットの利用率を算出し、算出した前記タイムスロット利用率を前記基地局制御装置に送信し、前記基地局制御装置は、複数の前記無線基地局から受信した各々タイムスロット利用率に基づいて、前記無線基地局に対し複数のセル間で共有する共有無線周波数のタイムスロットを補充することを特徴とする。

また本発明は、上記課題を解決すべく、前記基地局制御装置は、複数の前記無線基地局から受信した各々タイムスロット利用率に比例して、前記共有無線周波数のタイムスロットを補充することを特徴とする。

5      また本発明は、上記課題を解決すべく、無線基地局は、自己に割り当てられた共有無線周波数のタイムスロットの利用率を算出し、算出された前記共有無線周波数のタイムスロット利用率を、前記基地局制御装置に送信し、前記基地局制御装置は各無線基地局から受信した前記共有無線周波数のタイムスロット利用率としきい値とを比較し、さらなる共有無線周波数のタイムスロットの割り当てが必要と判断すると、前記無線  
10      基地局に対し、他の共有無線周波数のタイムスロットの少なくとも一つを補充することを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係わるネットワーク構成の実施例を示す図である。  
15      第2図は、本発明に係わる基地局制御装置の構成例を示す図である。第3図は、本発明に係わる移動局の構成例を示す図である。第4図は、本発明に係わる基地局の構成例を示す図である。第5図は、本発明に係わる共有無線周波数  $f_{xj}$  ( $j=1, 2, 3, \dots, J$ ) のTDM A無線フレームフォーマットのタイムスロット構成を示す図である。第6図は、本発明  
20      に係わるタイムスロットの割当方法を説明するための流れ図である。第7図は、本発明に係わる占有無線周波数のタイムスロット管理テーブルを示す図である。第8図は、本発明に係わる共有無線周波数のタイムスロット管理テーブルを示す図である。第9図は、本発明を適用した場合のタイムスロット数と無線周波数の数との関係を示す図である。第10  
25      図は、占有無線周波数上の7波を繰り返し単位で割り当てる7セル繰り返しパターン例を示す図である。第11図は、本発明に係わる周波数割り

当て例を示す図である。第 12 図は、6 多重 T D M A 方式の場合のトラヒック容量と占有無線周波数の数との関係を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

5       本発明の実施例について図面を用いて説明する。本発明では、移動体通信サービスに割り当てられた無線周波数帯域を、占有無線周波数帯域と共有無線周波数帯域とに分配して使用する。第 11 図は、本発明に係わる周波数割り当て例を示す図である。同図において  $F_i$  は占有無線周波数帯域を、 $F_{Xj}$  は共有無線周波数帯域を示す。ここで占有無線周波数帯域とは、占有無線周波数の一群をいい、多くは基地局の設置時に固定的に割り当てられた無線周波数の一群であり、原則として一度割り当てるとその後のシステム運用を重ねても、その割当の変更をしないものをいう。一方、共有無線周波数帯域とは、共有無線周波数からなる一群をいい、共有無線周波数とは複数のセル間に共通に割り当てられる周波数をいい、固定的に割り当てても、ダイナミックに割り当てても良い。本発明では、この共有無線周波数を例えば 64 タイムスロット等に分割し、このタイムスロットを隣接セル間でそのトラヒックに応じて共有するものである。

20       第 1 図は、本発明に係わるネットワーク構成を示す図である。本実施例ではセル 110、111、112 はそれぞれ基地局 102、103、104 が形成するセル（無線通信エリア）を示す。各セルでは、お互いに干渉しないように周波数が割り当てられて。例えば第 3 図に示した周波数繰返しに従って各セル 110、111、112 に占有無線周波数  $f_i$  ( $i=1, 2, 3, \dots$ ) を割り当てる。移動局 105~109 は、任意のセル内に存在するとき、このセルを形成する基地局と占有無線周波数上のタイムスロットを通じて通信を行なう。なお、占有無線周波数上のタイムスロットに空きが無い

場合は、共有無線周波数上のタイムスロットを使用して通信を行う。すなわち、トラヒックが集中し占有無線周波数上の空きタイムスロットがない基地局に対し、この共有無線周波数の空きタイムスロットを割り当てることで、空きタイムスロットの発生を最小限に抑えながら、トラヒック容量を上げることが可能となる。

ここで共有無線周波数  $fx_j (j=1, 2, 3, \dots, J)$  は、サービスエリア内の基地局 102、103、104 で共有する。なお、第 1 図に示す実施例では共有無線周波数  $fx_j$  を 3 つの基地局間で共有しているが、より多くの基地局間で共有してもよい。また、複数の共有無線周波数を用意し、システムにサービスエリア内で繰り返し使用してもよい。

第 1 図の実施例では、ディジタル伝送路 114 に関して、基地局 102～104 と基地局制御装置 101 との間の接続をスター形としているが、バス状など他の接続形態にも適用できることは明白である。基地局 102～104 と基地局制御装置 101 との間の伝送クロックはディジタル伝送路 114 の内の一本に同期する。

基地局制御装置 101 は、いくつかの基地局すなわち、基地局 102～104 が形成するセル 110～112 をまとめて管理している。基地局制御装置 101 が管理しているセル単位をここではグループセル 113 と呼ぶ。基地局制御装置 101 が管理している各セル C1～C3 では、それぞれのセルに個別に割り当てられた占有無線周波数  $fi (i=1, 2, 3)$  のタイムスロットと、本発明による共有無線周波数  $fx_j (j=1, 2, 3)$  のタイムスロットを必要に応じて使用して無線通信を行う。グループセル 113 として管理するセル数は基地局を配置する時（置局設計時）に、セルを形成するエリアの地形、人口密度等を考慮して決定される。具体的には人口密度の高い都市部ではグループセルとして管理するセル数を増やしてセルを密に配置し、人口密度の低いルーラル地方ではグループセルとして



管理するセル数を減らしてセルを粗に配置する等の対策が行われる。

次に、本発明に係る各装置の構成例について説明する。第2図は、基地局制御装置101の構成例を示す図である。図のように、基地局制御装置101は、通信処理部200と制御部201とを備える。なお、第2図では説明のため、基地局102、103のみ図示し、他の基地局は省略している。通信処理部200は、各基地局102～104からの通信情報を処理する多重化処理部201と、移動交換網へデジタル伝送路115を介して通信情報を伝送するインタフェース部203を有する。一方、制御部201は各基地局が使用している占有無線周波数 $f_i$ ( $i=1, 2, 3, \dots, I$ )、共有無線周波数 $f_{xj}$ ( $j=1, 2, 3, \dots, J$ )、ならびに、各々のタイムスロットとの割当状況を管理し、タイムスロットの割当を行なうリソース管理／割当部204、リソースの管理表(タイムスロット管理テーブル206、207)を記憶するDB部205を有する。

第3図は、移動局の構成例を示す図である。図のように、移動局105～109は、送信部305及び受信部306を有する送受信部301と、送受信部301に接続されたアンテナ300と、スイッチ307及び308を有するスイッチ部302と、所定のタイムスロットで通信が行われるように送受信部301及びスイッチ部302を制御する制御部304と、ヒューマンインタフェース部303を備える。

第4図は、基地局102～104の構成例を示す図である。図のように、基地局は、送信部410及び受信部411を有する送受信部401と、送受信部401に接続されたアンテナ400と、スイッチ412、413、およびインタフェース部405を有する通信処理部402と、所定のタイムスロットで通信が行われるように送受信部401及び通信処理部402を制御する制御部403と、全地球測位システムGPS(Global Positioning System)406及びGPSアンテナ407とを備える。ここで制御部403は、

図示したように、伝送品質検出部 414、受信タイミング制御部 415 を有する。また、全地球測位システム G P S 400 は、各基地局に接続されるデジタル伝送路 114 の伝送路長が異なることにより発生する伝送路の遅延時間差を吸収し、基地局間同期をとるために設けられるものである。

5 基地局は、G P S 400 の時刻信号に合わせてクロックを確定することにより、各基地局間の同期を取る。

次に、本実施例で用いる T D M A 無線フレームフォーマットについて説明する。第 5 図は各基地局 102~104 が共通に使用する共有無線周波数  $f_{xj}$  ( $j=1, 2, 3, \dots, J$ ) の T D M A 無線フレームフォーマットのタイムスロット構成を示す図である。同図に示す 1~64 の数字はタイムスロット番号を示す。64 スロットある各タイムスロットは、各ユーザーに割り当てる通信用タイムスロットまたは多くのユーザーが共通で使用する制御用タイムスロットとのいずれにも利用できる。なお、本実施例では説明を簡単にするため、64 スロットすべてを通信用タイムスロットに割り当てることにする。ここで、通信用タイムスロットとは、音声などのユーザ情報を伝送するためのタイムスロットをいい、従来の通話チャンネルに相当すものである。通信用タイムスロットは、ある移動局にいったん割り当てられると通信が終了するまでその移動局に占有されるものである。

10

15

20 次に、本実施例の動作について説明する。本発明に係わるタイムスロットの割当方法は次の手順となる。

(1) 移動局において、ヒューマンインタフェース部 303 からの信号は、スイッチ 307 を経由し、送信部 305 で変調されて、アンテナ 300 から送信される。

25 (2) 基地局において、アンテナ 400 で受信された信号は、受信部 411 へ送られ、ここで復調されてスイッチ 413 に送られる。

(3) 伝送品質検出部 415 は、通信処理部 402 で処理された各移動局からの受信信号に基づいて占有無線周波数のタイムスロット利用率を算出する。

第 6 図は、本発明に係わるタイムスロットの割当方法を説明するための流れ図である。タイムスロット利用率  $U_a(\%)$  は次式に示すように各基地局に割り当てられた占有無線周波数内のタイムスロット総数と通信に使用されているタイムスロット数の比によって求める (ステップ 1)。

$$\begin{aligned} & (\text{タイムスロット利用率 } U_a(\%)703) = \\ & (\text{使用タイムスロット数 } 704) / (\text{占有無線周波数内総タイムスロット} \\ & \text{数 } 705) \times 100 \end{aligned}$$

すなわち、個々の基地局の伝送品質検出部 415 は、電力の低い無信号と思われるスロットを空きタイムスロットとみなし、通信に使用されているタイムスロット数を求め、予め登録されている占有無線周波数内のタイムスロット総数との比によって求める。

(4) 第 6 図において、伝送品質検出部 415 で算出されたタイムスロット利用率  $U_a(\%)$  は、インタフェース部 405 からデジタル伝送路 114 を介して基地局制御装置 101 に送られる。

(5) 第 2 図の基地局制御装置 101 において、各基地局から送られてきたタイムスロット利用率  $U_a(\%)$  は、制御部 201 内のリソース管理/割当部 204 に伝送される。タイムスロット利用率  $U_a(\%)$  は DB 部 205 内の占有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 206 に記憶される (ステップ 2)。

占有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 206 は、例えば第 7 図のように構成する。占有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 206 は、占有無線周波数 701、基地局番号 702、タイムスロット利用率  $U_a(\%)703$ 、使用タイムスロット数 704、占有無線周波数内総タイムス

ロット数 705 などを記憶する。なお、第 7 図に例としてタイムスロット利用率  $Ua(\%)$  の算出結果が示されている。タイムスロット利用率  $Ua(\%)$  は、例えば少数点以下を切り上げて記憶する。

(6) 第 2 図において、リソース管理／割当部 204 では、タイムスロット利用率  $Ua$  が 90%以上となるセル、すなわち、トラヒックが多く空きスロット数が不足している基地局番号を DB 部 205 内の占有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 206 により検索し、その基地局番号を記憶する。空きスロット数が不足している基地局が存在しなければ、共有無線周波数を割り当てるほどのトラヒックではないため、処理 (13) に移行する (ステップ 3)。

(7) リソース管理／割当部 204 では、占有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 206 を基に各基地局に追加すべき必要なタイムスロット数  $S$  を求め、占有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 206 に記憶する。第 7 図では、基地局番号 1 のタイムスロット利用率  $Ua(\%)$  が 90%以上である。そのため、共有無線周波数から 4 タイムスロットを割り当てている。このように  $S$  は予め定められた一定値でも良いが、セル内のトラヒックの時間変動等を考慮して割り当てるタイムスロット数をダイナミックに可変させてもよい。例えば、経験的に混雑が予想される時間帯があることはよく知られているが、その時間帯においては割当タイムスロット数を通常時よりも多めにすることが考えられる。また、 $Ua$  に比例した値を  $S$  としてもよい。

(8) リソース管理／割当部 204 は、基地局制御装置 101 が管理しているセル単位 (グループセル) に割り当てるタイムスロット  $S$  の合計数  $\Sigma S$  を DB 部 205 内の占有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 206 から求める (ステップ 4)。

(9) 次にリソース管理／割当部 204 は、グループセルに割り当て

た共有無線周波数  $fx_j (j=1, 2, 3, \dots, J)$  の空きタイムスロットの合計数  $\Sigma Tb$  を DB 部 205 内の共有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 207 から求める (ステップ 5)。

共有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 207 の構成の一例を第 8 図に示す。共有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 207 には共有無線周波数 801、使用タイムスロット数 802、共有無線周波数内総タイムスロット数 803、空きタイムスロット数 804 などを記憶する。空きタイムスロット数は次式より求める。

$$(10) \quad (\text{空きタイムスロット数 } 804) = (\text{共有無線周波数内総タイムスロット数 } 803) - (\text{使用タイムスロット数 } 802)$$

なお、使用タイムスロット数は、常にリソース管理／割当部 204 で各基地局毎に把握し共有無線周波数のタイムスロット管理テーブル 207 に記憶している。

(10) 次にリソース管理／割当部 204 は、 $\Sigma S$  と  $\Sigma Tb$  の比較を行い、セルに割り当てる共有無線周波数  $fx_j$  の空きスロットが不足 ( $\Sigma Tb < \Sigma S$ ) する場合は、新しい共有無線周波数  $fx(j+1)$  をグループセルに追加する。具体的には、 $fx_j (j=1, 2, 3, \dots, J)$  から順に共有無線周波数をグループセルに割り当て、共有無線周波数の空きタイムスロットが例えば 4 スロットになった時に次の  $fx(j+1)$  を共有無線周波数として新たに追加することが考えられる (ステップ 6)。

(11) なお、全共有無線周波数 ( $fx_1 \sim fx_J$ ) に空きタイムスロットがない場合は、呼損とする。但し、一部のタイムスロットが割り当て可能な状態で全てを呼損とする処理は回避しなければならない。このため、「呼損処理」として、どの呼を呼損にするかの手順を決めておく。例えば、手順を決める方法として以下のものが考えられる。

(a)通信継続時間が長い呼は生かし、短い呼を呼損とする。

(b)タイムスロット利用率  $U_a$  の高い基地局の呼を優先し、低い基地局を呼損とする。

(12) 第2図において、DB部205の占有無線周波数のタイムス  
5 ロット管理テーブル206に記憶されたタイムスロット利用率  $U_a$  の高い  
基地局から順に共有無線周波数  $fx_j (j=1, 2, 3, \dots, J)$  の空きタイム  
スロットを割り当てる(ステップ7)。

(13) タイムスロット管理テーブル206、207を更新する。タイ  
マーを起動し一定時間経過後(例えば通常の音声通話時間を想定して  
10 120秒経過したときなど)に(1)からの処理を繰り返し行なう(ス  
テップ8)。

(14) 基地局制御装置101のリソース管理/割当部204は、タ  
イムスロットの割当信号をデジタル伝送路114を介して各基地局へ送  
る。このタイムスロット割当信号には、いずれかの共有無線周波数を示  
15 す識別子と、そのタイムスロットを示す識別子が含まれている。

(15) タイムスロット割当信号を受信した基地局は、この基地局  
制御装置101のタイムスロット割当信号により指定された共有無線周波  
数、及びそのタイムスロットに基づいて、移動局にタイムスロットの割  
当信号を送る。

(16) 第3図において、移動局のアンテナ300で受信された基地  
20 局からの信号は、受信部306へ送られ、ここで復調されてスイッチ304  
を経由し、ヒューマンインタフェース部303内で画像あるいは音声等の  
処理が行われユーザとの情報のやり取りを行う。ここで、制御部304は、  
送受信部301、スイッチ部302、ヒューマンインタフェース部303の制  
25 御を行なう。

実施例をもとに本発明を詳細に説明したが、本発明はこの実施例のみ

に限定されるものではない。例えば、実施例では、各基地局でタイムスロット利用率を測定したが、基地局制御装置側で一括して測定してもよい。また、本例では TDMA 多重数は 64 であるが、必ずしも 64 である必要はない。また、各タイムスロット内で符号分割多重を行なう TD-CDMA 方式に適用することも可能である。

第 9 図に本発明を適用した場合のタイムスロット数と無線周波数の数との関係を示す。従来は 1 つのセルに固定的に無線リソースを割り当てていたために、多くの空きタイムスロットが発生していた。例えば、第 1 2 図の例では、63 タイムスロットが空きタイムスロットとなり周波数の利用効率が低下していた。

本発明によれば、共有無線周波数の無線リソースを複数の基地局で共有するため、セル C1 で使用されない空きタイムスロットをサービスエリア内の他のセル C2、C3 に割り当てることで空きタイムスロットを低減できる。この効果は、共有セル数が増えるに従い増加する。例えば、共有無線周波数を 10 セルで共有すれば、空きタイムスロットを 1/10 へ低減できる。即ち、第 1 2 図の例では、63 タイムスロットの空きタイムスロットを平均 6 タイムスロットに抑制できる。これにより、課題が解決でき、その結果として、無線リソースの有効利用を促進し、トラヒック容量を上げることが可能となる。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、1 無線周波数内のタイムスロット数が比較的多い TDMA 移動通信システムにおいて、各セルのトラヒックの変動に応じて、既存の占有周波数と干渉しない共有無線周波数のタイムスロットを複数のセルに割り当てることにより、空きタイムスロット及び周波数の有効利用を促進できる。

## 請 求 の 範 囲

1. サービスエリアを複数のセルに分割し、前記セルに少なくとも一つ  
つつ配置される無線基地局と、前記無線基地局を制御する基地局制御装  
置とからなるT D M A移動体通信システムにおいて、

隣接するセル間で重複しない占有周波数を前記無線基地局に固定的に  
割当て、

前記無線基地局は、自己に割り当てられた占有周波数のタイムスロッ  
トの利用率を算出し、算出された前記タイムスロット利用率を、前記基  
地局制御装置に送信し、

前記基地局制御装置は各無線基地局から受信した前記タイムスロット  
利用率としきい値とを比較し、タイムスロットの割り当てが必要と判断  
すると、複数のセル間で共有する共有無線周波数のタイムスロットの少  
なくとも一つを前記タイムスロットの割当が必要と判断された無線基地  
局に対し補充することを特徴とするT D M A移動体通信システム。

2. 請求の範囲第1項記載のT D M A移動体通信システムにおいて、  
前記タイムスロット利用率は、前記無線基地局に割り当てられた占有周  
波数のタイムスロットが前記無線基地局と通信する移動局に使用されて  
いるものの割合により算出することを特徴とするT D M A移動体通信シ  
ステム。

3. 請求の範囲第1項記載のT D M A移動体通信システムにおいて、  
前記基地局制御装置は、前記無線基地局を示す識別子と、前記無線基地  
局に対応するタイムスロット利用率とを記憶するデータベースを有する  
ことを特徴とするT D M A移動体通信システム。

4. サービスエリアを複数のセルに分割し、前記セルに少なくとも一つ  
つつ配置される無線基地局と、前記無線基地局を制御する基地局制御装



置とからなるT D M A移動体通信システムにおいて、

隣接するセル間で重複しない占有周波数を前記無線基地局に固定的に割当て、

5 前記無線基地局は、自己に割り当てられた占有周波数のタイムスロットの利用率を算出し、算出した前記タイムスロット利用率を前記基地局制御装置に送信し、

10 前記基地局制御装置は、複数の前記無線基地局から受信した各々タイムスロット利用率に基づいて、複数のセル間で共有する共有無線周波数のタイムスロットを前記無線基地局に対し補充することを特徴とするT D M A移動体通信システム。

5. 請求の範囲第4項記載のT D M A移動体通信システムにおいて、

前記基地局制御装置は、複数の前記無線基地局から受信した各々タイムスロット利用率に比例して、前記共有無線周波数のタイムスロットを補充することを特徴とするT D M A移動体通信システム。

15 6. 請求の範囲第4項記載のT D M A移動体通信システムにおいて、

前記無線基地局は、自己に割り当てられた共有無線周波数のタイムスロットの利用率を算出し、算出された前記共有無線周波数のタイムスロット利用率を、前記基地局制御装置に送信し、

20 前記基地局制御装置は各無線基地局から受信した前記共有無線周波数のタイムスロット利用率としきい値とを比較し、さらなる共有無線周波数のタイムスロットの割り当てが必要と判断すると、他の共有無線周波数のタイムスロットの少なくとも一つを前記無線基地局に対し補充することを特徴とするT D M A移動体通信システム。

25 7. サービスエリアを複数のセルに分割し隣接するセル間で重複しない占有周波数を固定的に割り当てられた無線基地局と、複数の前記無線基地局を制御する基地局制御装置とからなるT D M A移動体通信システム

において、

前記無線基地局は、自己に割り当てられた占有周波数のタイムスロットの利用率を算出す算出装置と、前記算出装置により算出された前記タイムスロット利用率を前記基地局制御装置に送信する送信装置を備え、

- 5 前記基地局制御装置は、各無線基地局から受信した前記タイムスロット利用率としきい値とを比較し、タイムスロットの補充が必要と判断すると、前記タイムスロットの割当が必要と判断された無線基地局に対し、複数のセル間で共有する共有無線周波数のタイムスロットの少なくとも一つを割当てる割当装置とを備えることを特徴とするT D M A移動体通信システム。
- 10

8. サービスエリアを複数のセルに分割し隣接するセル間で重複しない占有周波数を固定的に割り当てられた無線基地局と、複数の前記無線基地局を制御する基地局制御装置とからなるT D M A移動体通信システムにおいて、

- 15 前記無線基地局は、自己に割り当てられた占有周波数のタイムスロットの利用率を算出する算出装置と、前記算出装置が算出した前記タイムスロット利用率を前記基地局制御装置に送信する送信装置とを備え、

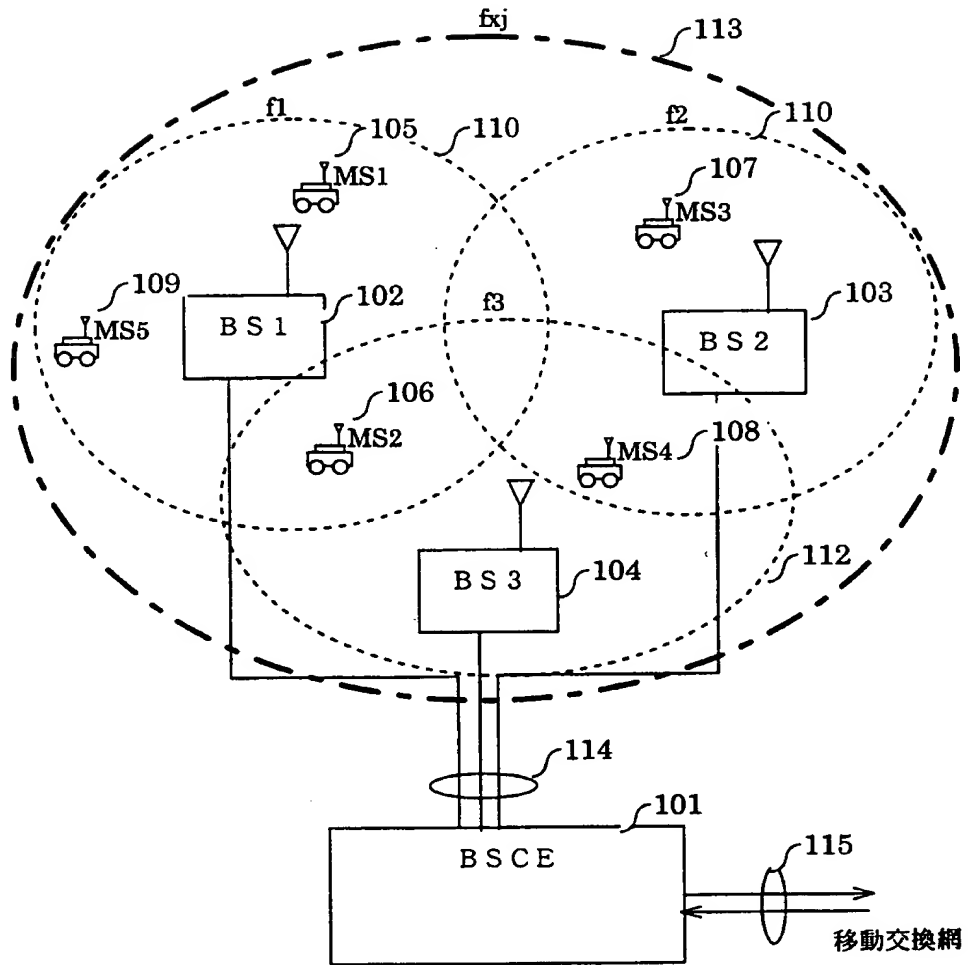
- 前記基地局制御装置は、複数の前記無線基地局から受信した各々タイムスロット利用率に基づいて複数のセル間で共有する共有無線周波数のタイムスロットを前記無線基地局に対し補充するよう制御することを特徴とするT D M A移動体通信システム。
- 20

9. 請求の範囲第8項記載のT D M A移動体通信システムにおいて、

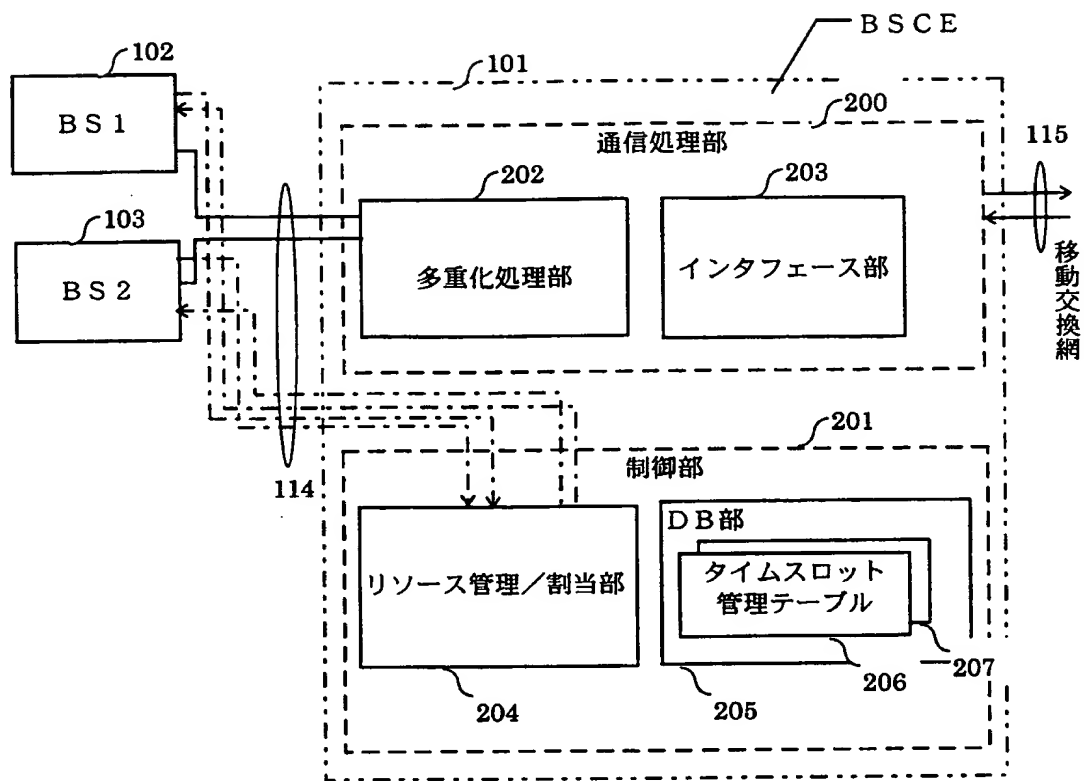
- 前記算出装置は、共有無線周波数のタイムスロットの利用率を算出し、前記送信装置は、算出された前記共有無線周波数のタイムスロット利用率を前記基地局制御装置に送信し、前記基地局制御装置は各無線基地局から受信した前記共有無線周波数のタイムスロット利用率としきい値と
- 25

を比較し、さらなる共有無線周波数のタイムスロットの割り当てが必要と判断すると、他の共有無線周波数のタイムスロットの少なくとも一つを前記無線基地局に対し補充することを特徴とするTDM A移動体通信システム。

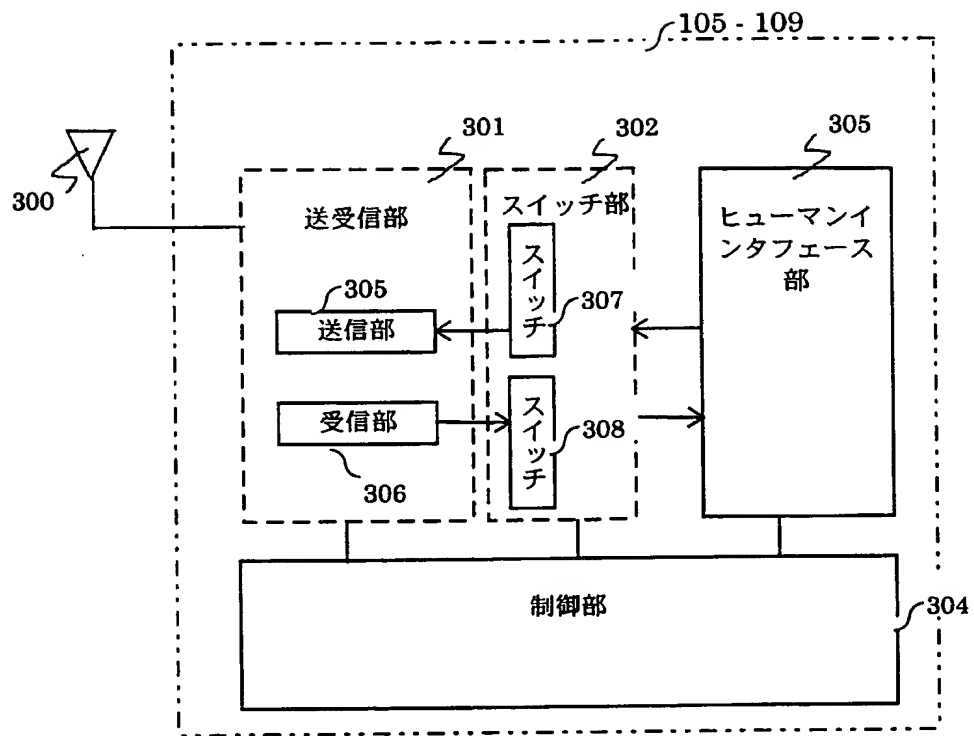
第1図



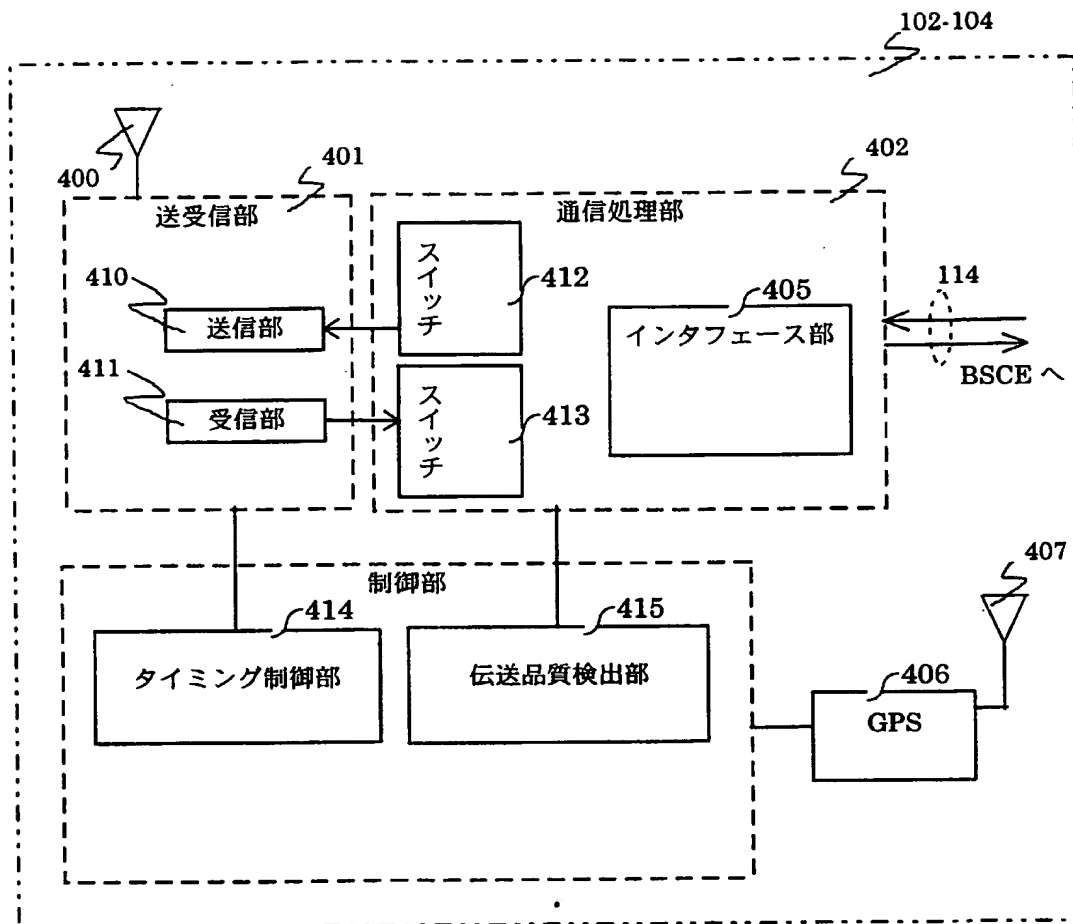
第2図



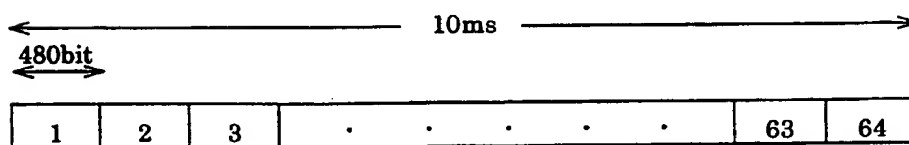
第3図



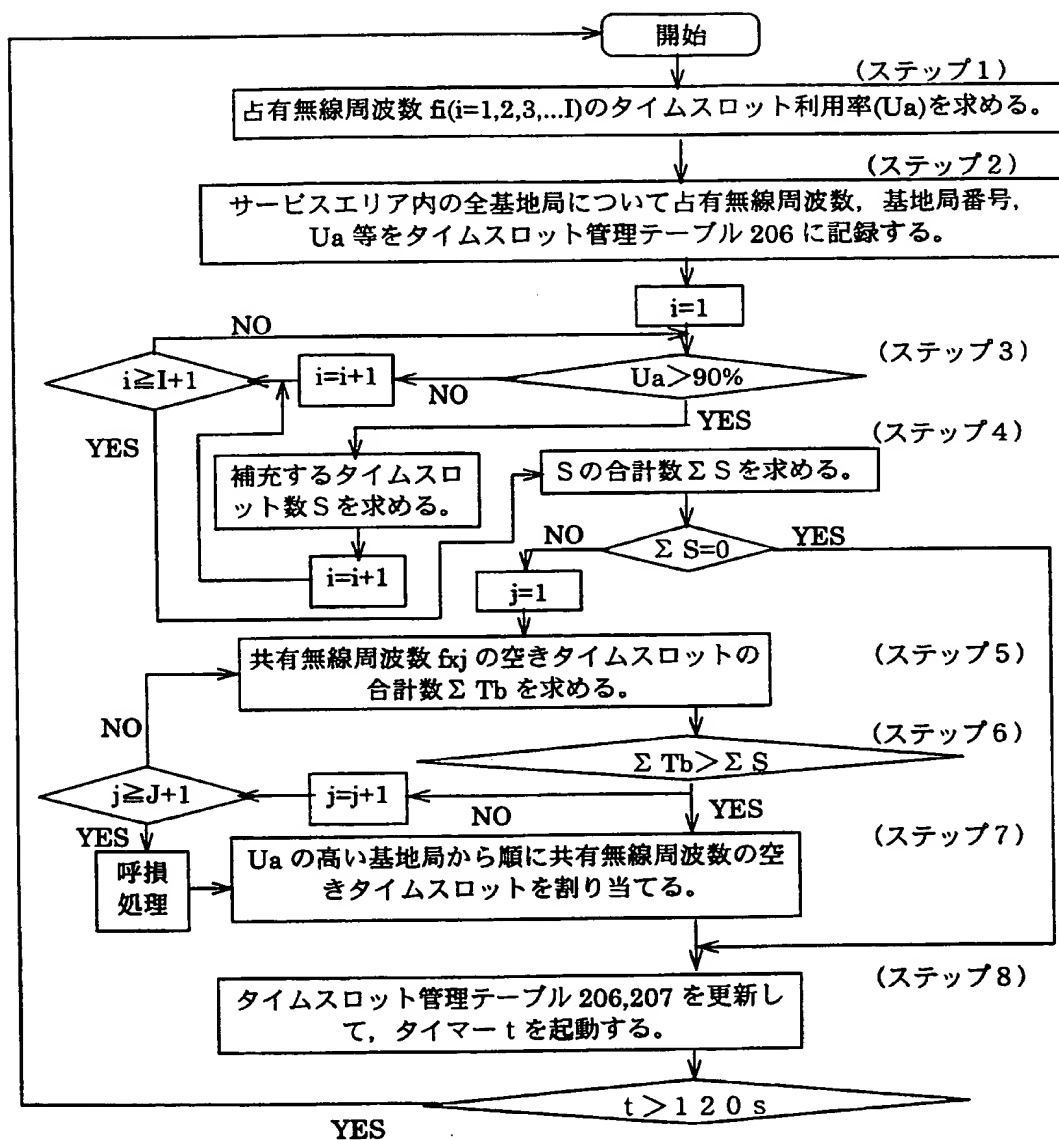
第4図



第5図



第6図





第7図

占有周波数のタイムスロット管理テーブル

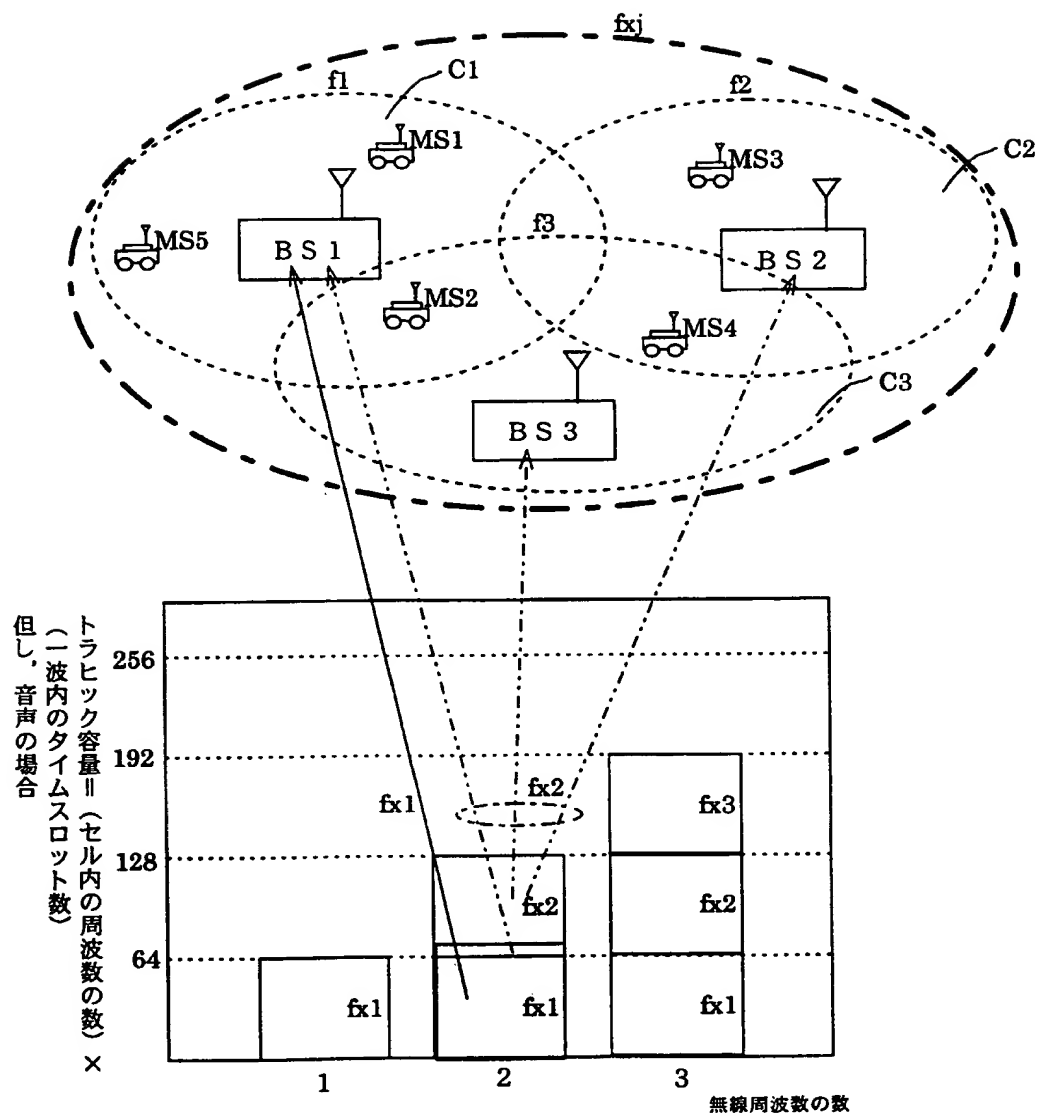
701 占有無線 周波数	702 基地局 番号	703 タイムスロット 利用率 $U_a(\%)$	704 使用タイム スロット数	705 占有無線周波数 内総タイムスロット数	706 共有無線周波数 からの割当 タイムスロット数 $S$
f1	1	91	58	64	4
f2	2	22	14	64	0
f3	3	81	52	64	0
					$\Sigma S$ 4

第8図

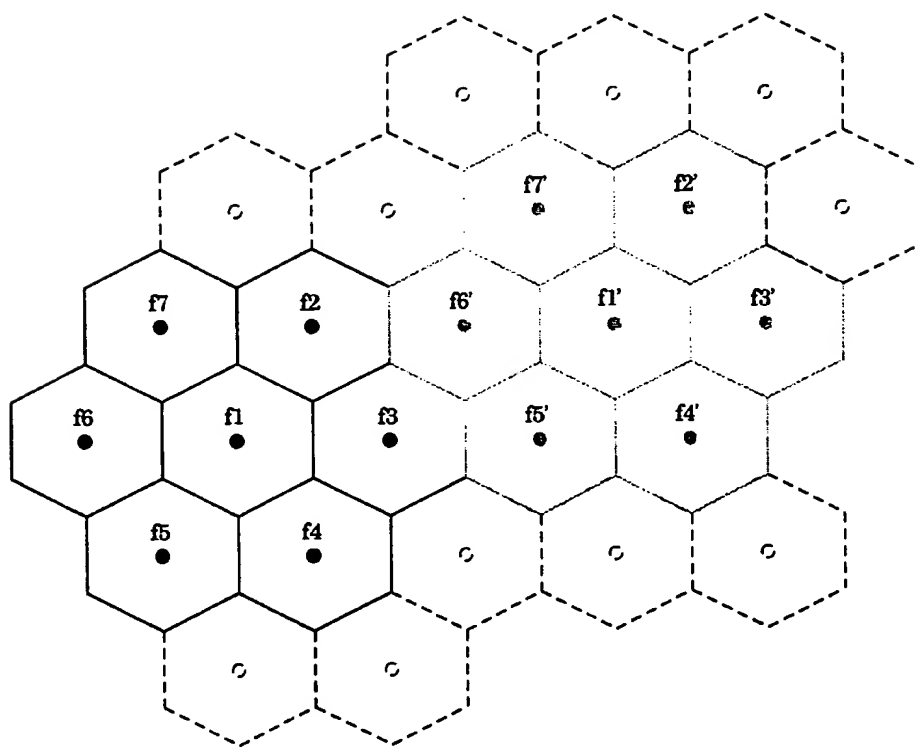
共有無線周波数のタイムスロット管理テーブル

701 共有無線 周波数	802 共有無線周波数 内総タイムスロット数	803 使用タイム スロット数	804 空き タイムスロット数 $T_b$
fx1	64	4	60
fx2	64	0	64
			$\Sigma T_b$ 124

第9図

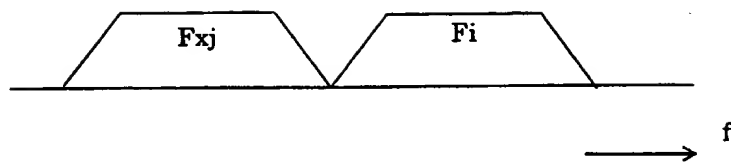


第10図



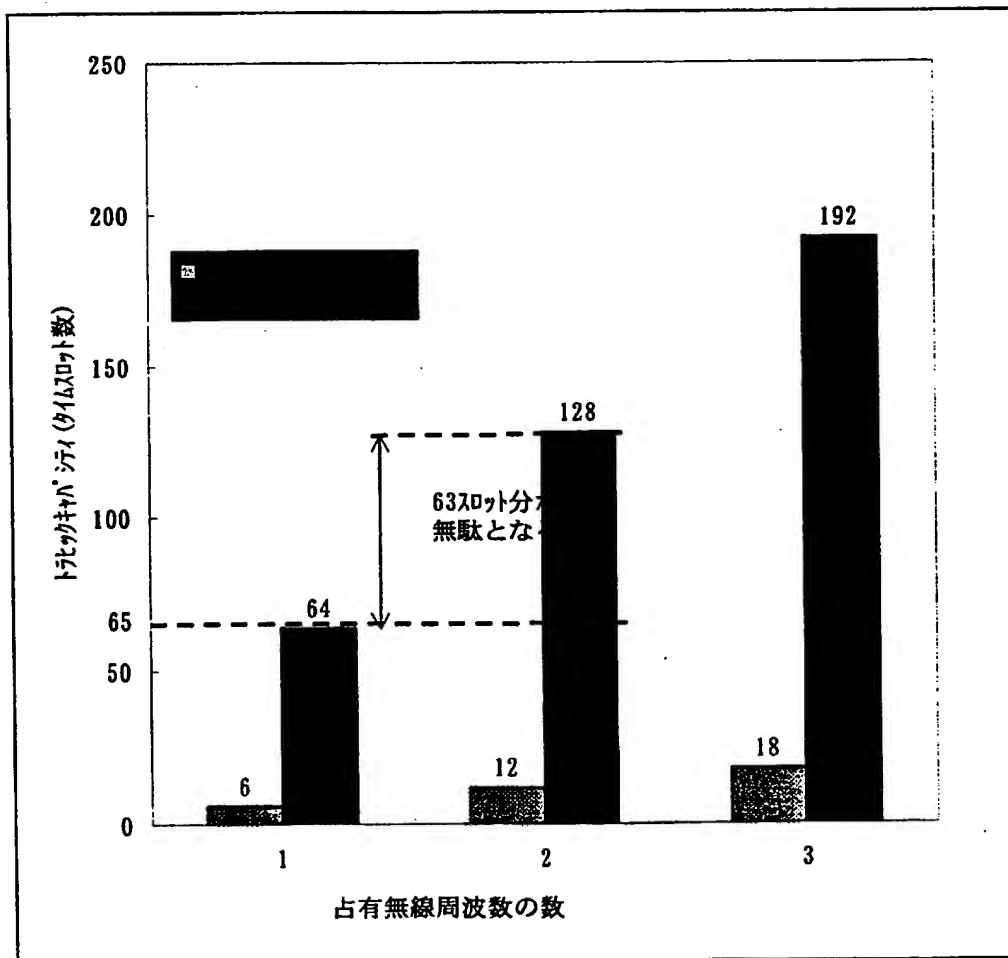
9/9

第11図



第12図

トラヒック容量Ⅱ  
(セル内の周波数の数) × (一波内のタイムスロット数)  
但し、音声の場合



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00085

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>6</sup> H04Q7/36		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>6</sup> H04B7/24-7/26, 102, H04Q7/00-7/38		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-316039, A (NEC Corp.), 26 November, 1993 (26. 11. 93) (Family: none)	1-9
Y	JP, 4-306924, A (Toshiba Corp.), 29 October, 1992 (29. 10. 92), Par. No. [0015] & US, A, 5410588	1-9
A	JP, 3-175828, A (NEC Corp.), 30 July, 1991 (30. 07. 91), Fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP, 5-30021, A (Mitsubishi Electric Corp.), 5 February, 1993 (05. 02. 93) (Family: none)	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 9 April, 1999 (09. 04. 99)		Date of mailing of the international search report 20 April, 1999 (20. 04. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/00085

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>8</sup> H04Q 7/38

B. 調査を行った分野  
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>8</sup> H04B7/24-7/26, 102  
Int. Cl<sup>8</sup> H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
日本国実用新案公報 1926-1999年  
日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 5-316039, A (日本電気株式会社), 26. 11 月. 1993 (26. 11. 93) (ファミリーなし)	1-9
Y	J P, 4-306924, A (株式会社東芝), 29. 10月. 1 992 (29. 10. 92), 第15段落 & US, A, 541 0588	1-9
A	J P, 3-175828, A (日本電気株式会社), 30. 7月. 1991 (30. 07. 91), 第1図, (ファミリーなし)	1-9
A	J P, 5-30021, A (三菱電機株式会社), 5. 2月. 19 93 (05. 02. 93) (ファミリーなし)	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09. 04. 99

国際調査報告の発送日 20.04.99

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
青木 健



5 J 9571

電話番号 03-3581-1101 内線 6454

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**